

Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan STEM@Home bagi Guru Sains dan Biologi

Training to Improve Knowledge and Abilities on STEM@Home for Natural Science and Biology Teachers

**Murni Ramli^{1*}, Sri Dwiastuti², Bowo Sugiharto³, Baskoro Adi Prayitno⁴,
Kistantia Elok Mumpuni⁵, Chandra Adi Prabowo⁶, Dwika Sarnia Putri⁷,
Alysa Nur Chasanah Alam Majid⁸, Ratna Rahayu⁹**

^{1,2,3,4,5,6}Riset Grup Biology Education, Pendidikan Biologi FKIP
Universitas Sebelas Maret

^{7,8,9} Biosfer, Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP
Universitas Sebelas Maret

Email: mramlim@staff.uns.ac.id^{1*}, sridwiastuti@staff.uns.ac.id².

bowo@fkip.uns.ac.id³, baskoro_ap@fkip.uns.ac.id⁴, kistantiaelok@staff.uns.ac.id⁵,
chandrprabowo@staff.uns.ac.id⁶, dwika.sarniaputri224@student.uns.ac.id⁷,
chasanahmajid@student.uns.ac.id⁸, ratnarahayu3003@student.uns.ac.id⁹

*Corresponding author: mramlim@staff.uns.ac.id¹

ABSTRAK

STEM (*Science, Technology, Education, and Mathematics*) adalah salah satu pendekatan pembelajaran sains terintegrasi yang bermanfaat untuk melatih *problem solving skills* dan keterampilan abad 21, serta menjadi salah satu model pembelajaran inovatif yang disarankan untuk diterapkan di kelas sains. Permasalahannya adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru tentang STEM, sehingga hampir tidak ada yang menerapkannya. Oleh karena itu tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah memberikan wawasan pengetahuan dan keterampilan kepada guru bagaimana mendesain dan menerapkan STEM, terutama pada masa pandemi. Mitra pada kegiatan pengabdian ini adalah guru-guru Biologi yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran Biologi Karanganyar, Jawa Tengah dan guru-guru Biologi anggota Persatuan Pendidik Biologi Indonesia Folia (PPBIF) cabang Jawa Tengah (N=53). Kegiatan ini berupa workshop yang dilaksanakan sebanyak 5 pertemuan secara online dengan tema: Pengantar STEM, *Problem-based Learning* dan *Project-based Learning*, STEM@Home, Desain STEM, dan Evaluasi STEM. Hasil pendampingan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru dalam menyusun Desain STEM dan rencana pembelajarannya. Persepsi guru tentang STEM juga meningkat terkait dengan aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam penerapan STEM@Home pada masa pandemi. Diperlukan implementasi STEM lebih lanjut di kelas pembelajaran jarak jauh untuk melihat keefektifan pendampingan.

Kata Kunci: ipa dan biologi; pembelajaran jarak jauh; stem@home

ABSTRACT

STEM (*Science, Technology, Education, and Mathematics*) is an integrated science learning approach that is useful for practicing *problem solving skills* and 21st century skills, as well as being an innovative learning model that is recommended to be applied in science classes. The problem is the lack of knowledge and skills of teachers about STEM, so almost no one applies it. Therefore, the purpose of this service activity is to provide insightful knowledge and skills to teachers on how to design and implement STEM, especially during a pandemic. Partners in this service activity are Biology teachers who are members of the Biology Teacher Conference in Karanganyar, Central Java and Biology teachers who are members of the Indonesian Biology Educators Association Folia (PPBIF) Central Java branch (N=53). This activity was in the form of a workshop held for 5 online

meetings with the theme: Introduction to STEM, Problem-based Learning and Project-based Learning, STEM@Home, STEM Design, and STEM Evaluation. The results of the mentoring showed an increase in teacher knowledge and skills in preparing STEM designs and lesson plans. Teachers' perceptions of STEM have also increased related to aspects that need to be considered in implementing STEM@Home during the pandemic. Further implementation of STEM in distance learning classes is needed to see the effectiveness of mentoring.

Keywords: *Science and Biology; distance learning; STEM@Home*

PENDAHULUAN

Trend pembelajaran sains di dunia adalah pembelajaran yang bersifat terpadu dan terintegrasi dengan mata pelajaran lain, terutama matematika, teknologi, dan rekayasa. Integrasi tersebut bertujuan untuk melatih siswa dalam memecahkan masalah riil dengan meninjaunya dari berbagai aspek. Pendekatan ini disebut STEM (*Science Technology Engineering, and Mathematics*).

Kemampuan memecahkan masalah adalah kemampuan yang wajib dilatihkan kepada siswa. Keterampilan dan kemampuan terkait STEM tidak hanya dipergunakan siswa dalam pembelajaran, tetapi juga dalam kehidupan riil sehari-hari. Namun, STEM belum diterapkan secara maksimal di sekolah-sekolah di Indonesia.

Pandemi Covid-19 yang muncul di Indonesia pada tahun 2020 menyebabkan seluruh sekolah di Indonesia diharuskan melaksanakan

pembelajaran jarak jauh (PJJ). PJJ secara daring menjadi opsi paling aman dan layak di masa pandemi ini. Mata pelajaran sains (biologi, kimia, dan fisika) yang biasanya diajarkan dengan kegiatan ceramah, diskusi kelompok, dan praktikum menjadi terkendala dalam pelaksanaannya. Kegiatan praktikum atau berbasis project hampir tidak bisa dilaksanakan, dan siswa diharuskan belajar secara mandiri dari rumah masing-masing. Begitu halnya dengan guru. Guru dituntut menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam menghadapi situasi yang ada saat ini.

PJJ pada mata pelajaran IPA dan Biologi dapat bersifat interaktif jika dikemas secara ideal dan menarik. Hal itu disebabkan karena dapat memanfaatkan benda-benda di sekitar dalam pembelajaran. Selain itu, pelibatan siswa untuk memecahkan masalah di kehidupan nyata dapat melatih kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, perlu penerapan

STEM@Home yang didesain untuk dikerjakan oleh siswa sebagai project dari rumah masing-masing dan dapat dipantau oleh guru dalam sistem daring.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa STEM dapat merupakan alternatif solusi yang sesuai untuk pembelajaran jarak jauh. Hasil penelitian oleh Lin et al (2020) menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dengan strategi 6E berpengaruh positif pada sikap siswa sekolah menengah terhadap teknologi dan kemampuan penemuan teknologi. Hal ini sejalan dengan Septine et al (2019) yang mengatakan bahwa penggunaan STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Menurut Mulyani (2019) pendekatan STEM dapat melatih kemampuan siswa untuk membuat desain dalam memecahkan masalah di lingkungan menggunakan teknologi.

Mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah kelompok masyarakat non produktif, yaitu para guru yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi Karanganyar, dan

anggota Perkumpulan Pendidik Biologi Indonesia Folia (PPBIF) cabang Jawa Tengah (N=59). Permasalahan mitra dipetakan melalui wawancara kepada Ketua MGMP dan PPBIF, dan berdasarkan survei kepada mitra pengabdian sebelum kegiatan berlangsung. Sebanyak 59 peserta mengisi survei awal, dan 77,2% guru telah mendapatkan training STEM di sekolah, tetapi sebanyak 43,9% guru mitra belum menerapkannya pada proses pembelajaran. Penerapan STEM@Home masih terkendala karena beberapa permasalahan dasar antara lain belum semua guru paham tentang desain STEM, penerapan pada proses pembelajaran, dan cara evaluasinya. Permasalahan lain yang dihadapi, yaitu guru belum memahami prosedur *breakdown* pada kurikulum terpadu, guru belum memahami lebih dalam tentang penerapan *Problem-based Learning* dan *Project-based Learning*, dan guru belum mengetahui cara melatih *problem solving skills* dalam STEM. Guru juga menganggap bahwa STEM sulit untuk dilaksanakan saat pembelajaran jarak jauh.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka solusi yang ditawarkan oleh Tim peneliti RG Biology Education adalah kegiatan pendampingan penerapan STEM@Home. Pendampingan diselenggarakan secara daring dan luring dengan kesepakatan waktu pelaksanaan adalah pada setiap hari Sabtu selama lima kali pertemuan. Kegiatan pendampingan bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru-guru mitra dalam menerapkan STEM@Home di kelas masing-masing pada masa pembelajaran jarak jauh.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian dilakukan dengan metode training dan konsultasi. Metode training berbentuk perkuliahan dengan materi konsep STEM@Home, penyusunan STEM Activities, dan pendampingan pembuatan RPP STEM. Pada kegiatan pembuatan desain STEM, peserta bekerja secara berkelompok, dan pada pembuatan RPP STEM, peserta bekerja secara individual dan berkesempatan mengkonsultasikan produknya sampai menghasilkan produk purna.

Produk yang diperkenalkan pada kegiatan pengabdian ini adalah Desain STEM@Home yang merupakan hasil penelitian Tim RG Biology Education Universitas Sebelas Maret. Produk ini berupa Modul STEM@Home yang berisi prinsip dasar STEM, pendekatan pembelajaran berbasis STEM, Desain STEM, Bentuk Asesmen STEM, dan Contoh-contoh STEM@Home.

Para peserta adalah guru-guru IPA dan Biologi yang tergabung dalam MGMP Biologi SMA Karanganyar dan Perkumpulan Pendidik Biologi Indonesia Folia (PPBIF) cabang Jawa Tengah.

Kegiatan dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2021 secara daring dan luring. Pelaksanaan secara daring dilakukan menggunakan *platform zoom*, dan *google slides*, YouTube live streaming, sedangkan pelaksanaan secara luring diselenggarakan di SMA Gondangrejo, Karanganyar. Masing-masing kegiatan berlangsung selama 2 sampai 2,5 jam.

Materi dan pelaksanaan kegiatan training sebagai berikut:

1. Pemaparan materi tentang definisi, prinsip, dan karakteristik STEM (10 Juni 2021)
2. *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* sebagai *Framework Model STEM* (24 Juli 2021)
3. Desain STEM & Menyusun Desain Pembelajaran STEM (31 Juli 2021)
4. Presentasi dan Simulasi Produk STEM melalui Video (7 Agustus 2021)
5. Diskusi Hasil Penilaian Performa Siswa pada STEM (14 Agustus 2021).

Sebelum pelaksanaan kegiatan, para peserta yang berminat melakukan pendaftaran pada form registrasi online yang sudah disiapkan oleh panitia, yang selanjutnya mereka dapat bergabung pada WhatsApp Group Pendampingan yang dibuat oleh Tim Pengabdi. Selanjutnya informasi terkait poster, dan pelaksanaan kegiatan, serta tanya jawab dapat dilakukan pada grup chat ini (Gambar 2).

Pendampingan pertama dilakukan secara luring dengan protokol kesehatan ketat pada tanggal 10 Juni 2021 bertempat di SMA

Negeri Gondangrejo tentang definisi, prinsip, dan karakteristik pendekatan STEM, berlangsung selama 2 jam, dan diikuti oleh 42 guru (Gambar 1).

Kegiatan pendampingan kedua dilakukan pada 24 Juli 2021 dengan materi "*Project Based Learning & Problem Based Learning* sebagai *Framework Model STEM*" dengan platform *Zoom Meeting* dan *YouTube streaming*. Pada kegiatan ini para peserta mendapatkan pengetahuan tentang model pembelajaran STEM berbasis problem-based learning (PBL) dan project-based learning (PjBL), dan belajar membandingkan kedua model, serta berlatih menganalisis dan menyusun RPP dengan sintaks PBL dan PjBL. Kegiatan dihadiri oleh 60 orang.

Kegiatan pendampingan ketiga dilaksanakan dalam bentuk workshop pada tanggal 31 Juli 2021 dengan materi "Desain STEM & Menyusun Desain Pembelajaran STEM". Cakupan pengetahuan yang disampaikan meliputi aneka desain STEM, yaitu STEM Flower Design, STEM Quartet Design, dan STEM@Home. Peserta juga berlatih menyusun desain STEM dan RPP

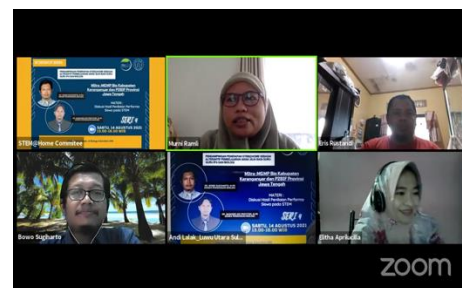
STEM dengan menggunakan Engineering Process Design (EDP), yang dikerjakan secara berkelompok dan dipantau menggunakan google slides. Saat berdiskusi secara berkelompok, para peserta difasilitasi melalui *break out room zoom*. Peserta pada kegiatan ini adalah 59 orang.

Kegiatan pendampingan keempat dilaksanakan pada tanggal 7 Agustus 2021 dengan topik “Presentasi dan Simulasi Produk STEM melalui Video”. Kegiatan ini berupa presentasi draft RPP STEM yang sudah dibuat oleh masing-masing guru yang sudah disusun sebagai tugas mandiri. Peserta pada kegiatan ini adalah 48 orang.

Kegiatan pendampingan terakhir dilakukan pada tanggal 14 Agustus 2021 dengan materi “Hasil Penilaian Performa Siswa pada STEM”. Kegiatan ini berisi ceramah tentang bentuk asesmen STEM, dan praktik menganalisis dan menyusun Asesmen STEM. Peserta pada kegiatan ini adalah 46 orang.

Untuk mengecek kemampuan awal peserta, maka pada awal kegiatan yaitu pada 10 Juni dan 24 Juli dilakukan pengukuran pretest.

Kegiatan dilakukan dua kali, karena pada kegiatan luring tidak semua peserta dapat hadir. Peserta diminta mengisi kuesioner *online* melalui *google form* untuk mengukur pengetahuan, persepsi, pemahaman, dan keterampilannya terkait STEM (sebanyak 25 item dengan skala Likert 1-5) sebelum mengikuti pendampingan. Dan kuesioner yang sama diberikan setelah pendampingan (14 Agustus 2021).



Gambar 1: Kegiatan Pendampingan secara Luring dan Daring





Gambar 2: Poster Kegiatan Daring

HASIL DAN PEMBAHASAN

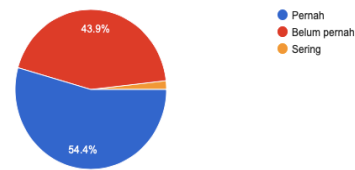
Sebelum pelaksanaan workshop pada pertemuan pertama, para peserta diminta mengisi kuesioner pra pendampingan yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman awal peserta. Kuesioner ini diisi secara lengkap oleh 57 peserta, sedangkan kuesioner pasca pendampingan diisi oleh 43 partisipan. Berdasarkan hasil kuesioner pra pendampingan diperoleh informasi bahwa sebanyak 77,2% peserta pernah mengikuti training STEM dan 22,8% peserta belum pernah mengikuti training STEM. Sebanyak 84,2% peserta mengikuti training STEM pada level sekolah, 12,3% pada level regional, dan 3,5% pada level nasional. Meskipun jumlah guru yang pernah mengikuti training STEM termasuk tinggi, tetapi belum semua guru pernah menerapkannya di kelas, dan masih sangat sedikit guru yang sering menerapkan STEM pada proses pembelajaran.

Selain itu, para guru yang

pernah menerapkan STEM juga tidak yakin, apakah tahapan yang dilakukan sudah tepat sesuai dengan STEM. Diagram mengenai pengalaman guru dalam menerapkan STEM di kelas dapat dilihat pada Gambar 3.

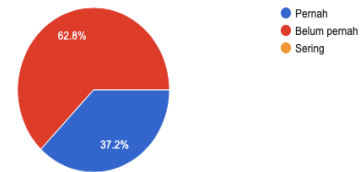
4. Pengalaman saya menerapkan STEM

57 responses



4. Pengalaman saya menerapkan STEM

43 responses



Gambar 3: Pengalaman Guru dalam Menerapkan STEM Pra Pendampingan (atas) dan Pasca Pendampingan (bawah)

Berdasarkan Gambar 3 diketahui 54,6% guru pada pra pendampingan menyatakan sudah pernah menerapkan STEM, namun pada pasca pendampingan jumlah ini menurun (37,2%). Hal ini diduga karena guru semula menganggap bahwa STEM sama dengan PBL dan PjBL, sehingga berpikir mereka telah menerapkannya. Namun setelah pendampingan sesi kedua, maka para

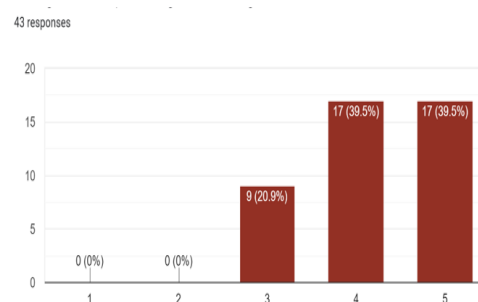
peserta baru menyadari bahwa yang mereka terapkan selama ini bukan STEM.

STEM tidak sekedar memecahkan masalah atau mengerjakan proyek, tetapi harus mengintegrasikan elemen-elemen STEM ke dalam rencana pembelajaran. Integrasi tersebut penting untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia, yaitu mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam bidang penelitian, mempunyai inovasi untuk dikomersialkan, serta mempunyai respons yang cepat terhadap perubahan teknologi (Marginson et al., 2013).

Banyaknya guru yang belum menerapkan STEM perlu ditindaklanjuti dengan pelatihan dan pendampingan untuk memperkuat pengetahuan dan keterampilan guru. Melalui kegiatan *mentoring*, guru mendapat peluang untuk berkolaborasi dengan rekan kerja yang sudah ahli dan mendapatkan bantuan dalam mengelola tugas (Hendriani, 2018).

Setelah kegiatan pendampingan, 79% guru

berpendapat setuju dan sangat setuju bahwa pemahaman mereka tentang STEM meningkat (Gambar 4). Guru dapat memahami bahwa STEM merupakan salah satu solusi pembelajaran terintegrasi yang bermanfaat pada abad 21 sehingga guru berusaha untuk memahami materi dengan baik. STEM adalah pendekatan pendidikan yang berubah dari kelas konvensional ke dalam implementasi pedagogi dengan melibatkan lebih banyak penyelidikan, investigasi, eksplorasi, dan inkuiri, serta pendekatan pembelajaran berbasis masalah (Breiner et al., 2012).



Gambar 4: Pengetahuan Guru tentang STEM Pasca Pendampingan

Unsur *Technology* dalam STEM adalah unsur yang menekankan pada penggunaan alat-alat yang mempermudah pekerjaan manusia. Unsur *Engineering* atau rekayasa melingkupi cara mendesain sistem

kerja produk yang memungkinkan produk dapat bekerja dengan baik untuk memecahkan masalah yang kompleks, serta memerlukan multidisiplin keilmuan untuk mengatasinya.

Unsur *Math* berguna untuk membantu menentukan presisi ukuran dan meningkatkan numerasi skill siswa. Proses engineering dalam pembuatan produk pada kegiatan STEM tidak dapat dilepaskan dari unsur pengukuran dan kalkulasi.

Keempat elemen STEM tersebut digabungkan menjadi satu sehingga dapat digunakan sebagai bekal pemecahan masalah yang dihadapi siswa sehari-hari, melalui inovasi produk tertentu, misalnya penyiraman tanaman otomatis, penanam bibit otomatis, penetralisir sampah masker otomatis, dan lain sebagainya.

Materi pendampingan berikutnya adalah *Project Based Learning* dan *Problem Based Learning* sebagai *Framework Model* STEM. PBL memberi kesempatan pada siswa untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki untuk memecahkan masalah. Secara tidak

langsung, PBL juga mendorong siswa untuk menguasai pengetahuan lebih mendalam dalam memecahkan masalah tersebut (Permanasari, 2016). Tidak berbeda dengan PBL, penggunaan PjBL juga memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan masalah dan lebih menekankan pada produk yang dihasilkan. Dalam pembuatan produk ini, siswa memanfaatkan IPTEK. Secara tidak langsung, siswa memahami fungsi dan manfaat IPTEK untuk lingkungan. Penyelesaian masalah dalam kehidupan dan pembuatan produknya dapat dikerjakan secara individu sehingga cocok untuk pembelajaran sains jarak jauh.

Kegiatan ketiga adalah *workshop* desain STEM. Desain pembelajaran STEM yang dilatihkan adalah Flower Design (Gambar 5). Bagian tengah bunga terdapat *Learning Outcome* (LO) yang mendefinisikan kompetensi dan capaian pembelajaran yang diharapkan. *Keyword* merupakan kata-kata kunci terkait konsep yang akan dipelajari melalui kegiatan STEM.

Sedangkan *generate problem*

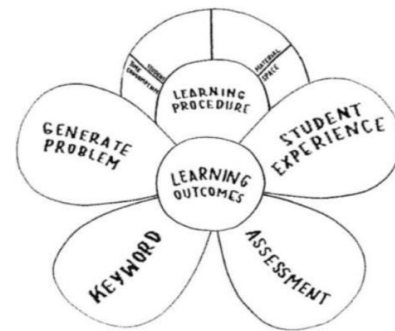
diletakkan pada bagian kelopak bunga, karena merupakan elemen yang sangat penting, yaitu bagian yang memungkinkan guru untuk menceritakan permasalahan yang diangkat. Permasalahan pada STEM adalah kasus-kasus yang bersifat ill structure, yaitu permasalahan yang harus diselesaikan secara kompleks dan multidisilin.

Untuk menggambarkan urutan pembelajaran yang akan dihadapi siswa, maka guru dapat menuliskannya pada *Learning procedure*. Pada bagian ini, guru juga perlu menuliskan model pembelajaran, bahan, waktu, media, dan lingkungan.

Student experience merupakan uraian terkait pengalaman belajar apa saja yang akan didapatkan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pada bagian ini, guru dapat menuliskan tentang pengalaman belajar, misalnya membaca, berdiskusi, mencari informasi melalui internet, mendesain, menguji coba, mengobservasi objek.

Assessment dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari proses pembelajaran. *Activity* dan *assessment*

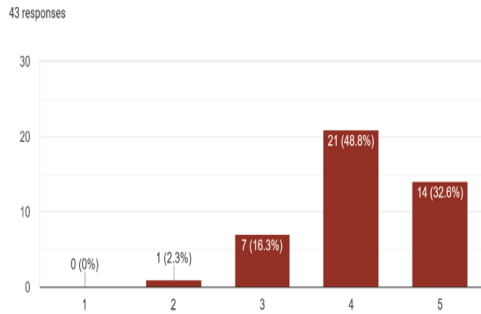
bergantung pada LO yang ditetapkan di awal pembelajaran. Semua aspek STEM tidak harus dilaksanakan dalam setiap pembelajaran, karena untuk melaksanakannya pada setiap pembelajaran, guru perlu mempunyai pemahaman yang kuat mengenai hubungan antaraspek STEM tersebut (Kelley & Knowles, 2016).



Gambar 5: Desain Flower Pembelajaran STEM (Sumber: Wichaidit et al., 2019)

Setelah workshop penyusunan desain pembelajaran STEM, mayoritas guru (lebih dari 80%) berpendapat bahwa keterampilan dalam mendesain STEM meningkat (Gambar 6). Dalam kegiatan ini, guru secara berkelompok menyusun desain melalui *google slides* dan berdiskusi melalui *breakout room* pada zoom. Pada akhir sesi ini, kelompok guru mempresentasikan hasil diskusi, dan saling memberikan saran. Kegiatan ini

yang mendukung peningkatan keterampilan guru mendesain pembelajaran STEM.



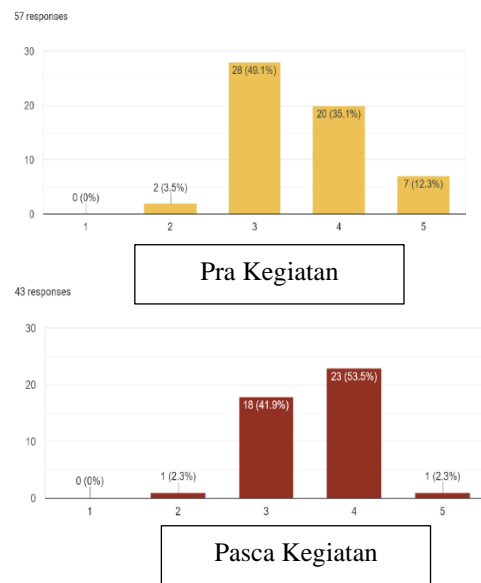
Gambar 6: Keterampilan Guru tentang Desain STEM Pasca Pendampingan

Sesi berikutnya adalah presentasi dan Simulasi Produk STEM melalui video. Tim RG *Biology Education* menampilkan beberapa video pembelajaran STEM, yang menunjukkan bahwa STEM dapat diterapkan pada Pembelajaran Jarak Jauh.

Guru yang sudah mempunyai produk STEM juga diminta mempresentasikan RPP nya, dan mendapatkan masukan untuk perbaikan RPP tersebut sebelum diaplikasikan di kelas. Tentu hal ini memperkaya pengetahuan guru tentang pelaksanaan STEM yang dapat berintegrasi dengan materi lain.

Melalui kegiatan ini, guru menunjukkan perubahan persepsi

terkait integrasi STEM. Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa pendapat guru telah berubah. Menurut guru, STEM mudah diintegrasikan ke materi lain, persentase guru yang setuju meningkat setelah pelaksanaan pendampingan STEM, dari 35,1% menjadi 53,5%.

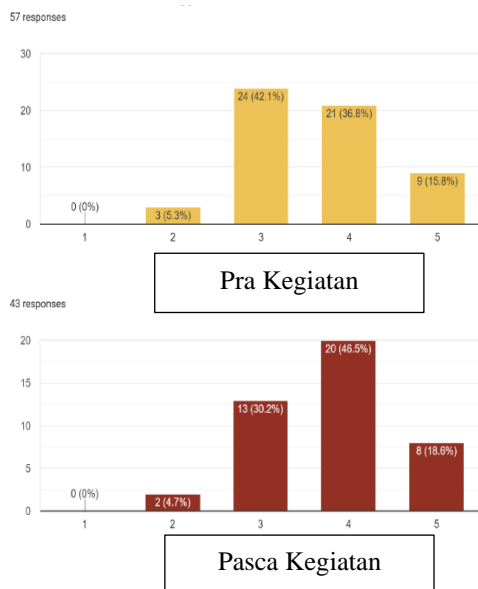


Gambar 7: Pendapat Guru tentang Integrasi STEM

Pendampingan terakhir adalah diskusi hasil penilaian performa siswa pada STEM. Pada kegiatan ini, guru mendapatkan pengetahuan dan keterampilan terkait bagaimana menilai keberhasilan belajar siswa pada kegiatan STEM. Guru dilatih untuk dapat membuat pengukuran kognitif, dan pengukuran kemampuan berpikir, dan skills abad 21. Guru juga

berdiskusi terkait kelemahan dan solusi terbaik untuk meningkatkan performa siswa dalam STEM.

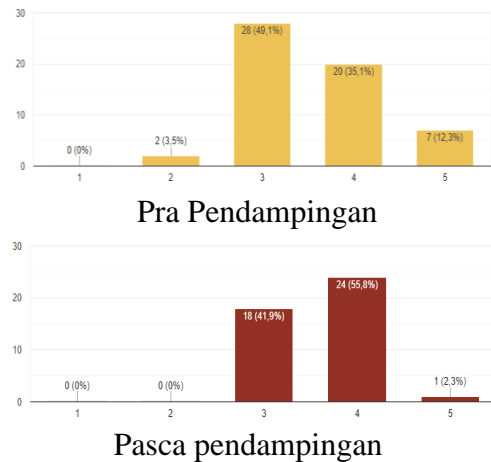
Kepercayaan diri guru terkait kemampuan menyelenggarakan STEM di kelas meningkat setelah pelaksanaan pendampingan. Perubahan tersebut adalah dari 52,6% menjadi 65,1% guru menyatakan bahwa mereka yakin bisa menerapkan STEM di kelas (Gambar 8).



Gambar 8: Kepercayaan Diri Guru dalam Menyelenggarakan STEM

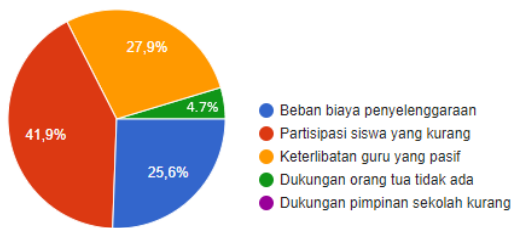
Berdasarkan data pada Gambar 9, diperoleh informasi bahwa setelah mengikuti kegiatan pendampingan, jumlah guru yang berpendapat bahwa STEM dapat dilaksanakan untuk pembelajaran jarak jauh menjadi meningkat. Sebelum mengikuti

pendampingan jumlah guru yang menganggap STEM bisa dilakukan secara online sebesar 35,1% dan setelah pendampingan menjadi 55,8%.



Gambar 9: Tanggapan Guru Mengenai Penerapan STEM di Sekolah

Kendala yang dihadapi dalam menerapkan STEM antara lain beban biaya penyelenggaraan, partisipasi siswa yang kurang, keterlibatan guru yang pasif, tidak adanya dukungan dari orang tua, serta kurangnya dukungan dari pimpinan sekolah. Kendala yang paling besar dalam penerapan STEM di sekolah menurut para peserta pendampingan, yaitu ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10: Kendala Penerapan STEM di Sekolah

Berdasarkan Gambar 10, diperoleh informasi bahwa sebagian besar peserta pendampingan (41,9%) beranggapan bahwa partisipasi dari siswa yang kurang menjadi kendala terbesar dalam menerapkan STEM di sekolah. Hal tersebut sesuai dengan hasil review oleh Thomas & Williams (2010) yang menunjukkan bahwa penerapan STEM di sekolah perlu didukung melalui beberapa cara, yaitu 1) meningkatkan minat siswa dimana *skill* dan kebutuhannya kurang terpenuhi, 2) menyediakan peluang serta sumberdaya yang diperlukan untuk meningkatkan pembelajaran dan pengajaran STEM, dan 3) mengembangkan keterampilan siswa sesuai bidang.

Selama kegiatan pendampingan peserta aktif bertanya dan saling berbagi pengalaman. Guru kurang percaya diri terkait dengan aspek teknologi dan *engineering* menjadi yakin dapat menerapkannya karena

adanya pelatihan penerapan Engineering Process Design. Guru sadar bahwa STEM mampu menghubungkan antarmata pelajaran dan memberikan konteks yang relevan untuk mempelajari suatu konten. STEM harus berhubungan dengan kehidupan nyata dan melibatkan *science, technology, engineering, and mathematic* untuk memecahkan masalah (Kelley & Knowles, 2016).

Guru juga menjadi lebih tertarik dan termotivasi setelah mengikuti kegiatan pendampingan. Sebesar 85% guru puas dengan kegiatan pendampingan dan berharap akan ada pendampingan lebih lanjut. Para guru menghendaki agar kegiatan pendampingan yang dilaksanakan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi lebih ke arah praktis.

Pada akhir pendampingan dilakukan kompetisi untuk menghasilkan RPP STEM terbaik. Ada 11 RPP STEM yang diajukan oleh guru-guru, dan terdapat 6 RPP STEM yang sudah layak diaplikasikan di kelas.

RPP STEM yang sudah layak diterapkan, selanjutnya dimasukkan ke dalam Buku STEM@Home yang

disusun oleh RG Biology Education UNS. Buku tersebut dapat disebarluaskan kepada guru-guru di seluruh Indonesia secara online. Buku ini dapat menjadi pendamping dan referensi bagi guru dalam mempelajari dan melaksanakan STEM@Home.

SIMPULAN

Berdasarkan pendampingan STEM@Home yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan pendampingan telah mengubah persepsi, pengetahuan dan keterampilan guru terkait penerapan STEM@Home sehingga guru termotivasi untuk melaksanakannya dalam pembelajaran.
2. Guru-guru yang didampingi telah dapat Menyusun RPP STEM@Home Activities yang akan diterapkan di sekolah

DAFTAR PUSTAKA

Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3–11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x>

Hendriani, Y. (2018). Pendidikan

Stem, Outcome, dan Hambatan untuk Impementasinya. Jakarta: P4TK Kemendikbud.

<http://p4tkipa.kemdikbud.go.id/blog/wp-content/uploads/2018/06/Artikel-STEM-YN.docx>.

Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>

Lin, K. Y., Hsiao, H. S., Williams, P. J., & Chen, Y. H. (2020). Effects of 6E-oriented STEM practical activities in cultivating middle school students' attitudes toward technology and technological inquiry ability. *Research in Science and Technological Education*, 38(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1561432>

Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). STEM: country comparisons: international comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. *Final report.*, 95–104. <https://doi.org/10.1093/0195300912.003.0009>

Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 2(1), 455. Diambil dari <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsca/article/download/325/351>

Permanasari, A. (2016). STEM Education : Inovasi dalam Pembelajaran Sains. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)* (hal. 23–34).

- Diambil dari
<https://core.ac.uk/download/pdf/289792418.pdf>.
- Septine, N. V., Wijayanti, O., & Badarudin, B. (2019). Peningkatan sikap ilmiah dan prestasi belajar menggunakan model Science, Technology, Engineering, and Mathematics di kelas V MIM kramat. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 9(2), 91.
<https://doi.org/10.25273/pe.v9i2.4470>
- Thomas, J., & Williams, C. (2010). The history of specialized STEM schools and the formation and role of the NCSSSMST. *Roeper Review*, 32(1), 17–24.
<https://doi.org/10.1080/02783190903386561>
- Wichaidit, S., Assapun, S., Putwattana, N., Joongpan, C., Tabthong, S., & Chowicharat, E. (2019). The STEM flower: The designing tool for effective STEM instruction. *AIP Conference Proceedings*, 2081(March), 1–10.
<https://doi.org/10.1063/1.5094013>